

Zusatz zur Betriebsanleitung

FS 02

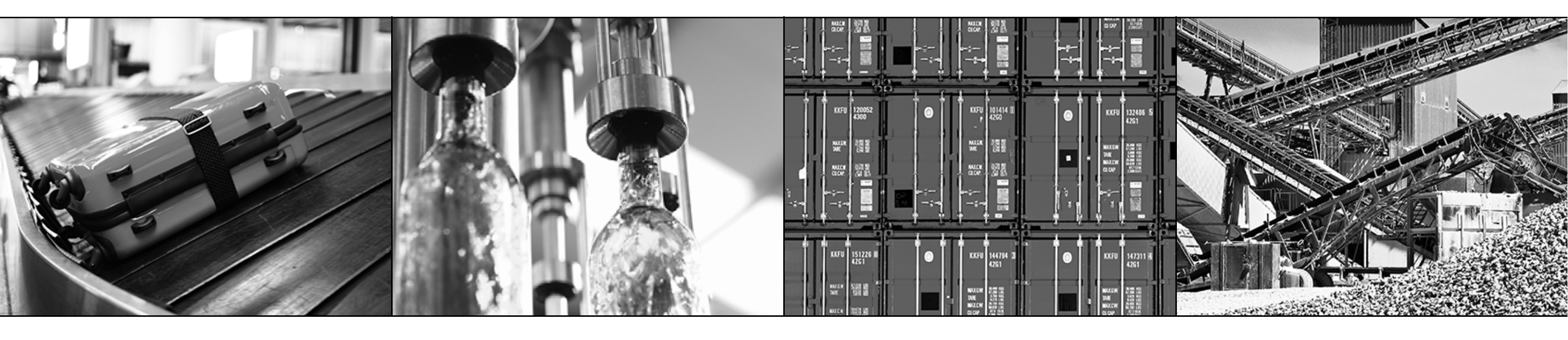
Sicherheitsbewertete Bremsen

Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren

CMPZ71 – CMPZ100

Ausgabe 07/2013

20060548 / DE





Inhaltsverzeichnis





1 Allgemeine Hinweise

1.1 Gebrauch der Dokumentation

Der vorliegende Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Bremse – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMPZ71 – 100" enthält spezielle Informationen zu den sicherheitsbewerteten Bremsen der CMP-Motoren.

In der Betriebsanleitung "Synchrone Servomotoren" finden Sie alle Hinweise zu den Synchronmotoren ohne Funktionale Sicherheit.

Die Dokumentation für einen Motor mit sicherheitsbewerteter Bremse besteht aus

- der Betriebsanleitung "Synchrone Servomotoren",
- dem Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Bremsen – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMPZ71 – 100".

Die Betriebsanleitung und der Zusatz zur Betriebsanleitung sind Bestandteile des Produkts und enthalten wichtige Hinweise zu Betrieb und Service.

Die Betriebsanleitung und der Zusatz zur Betriebsanleitung müssen in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, die Betriebsanleitung und den Zusatz zur Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.

Verwenden Sie immer die aktuelle Ausgabe der Dokumentation und Software.

Auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) finden Sie eine große Auswahl in verschiedenen Sprachen zum Herunterladen.

Sie können die Dokumentation auch in gedruckter Form bei SEW-EURODRIVE bestellen.

Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich direkt an SEW-EURODRIVE.

1.2 Normengrundlage

Die Sicherheitsbewertung der Bremsen findet auf Grundlage der folgenden Norm und Sicherheitsklasse statt:

Normengrundlage sicherheitsbewerteter Bremsen	
Sicherheitsklasse / Normengrundlage	• Performance Level (PL) gemäß EN ISO 13849



1.3 Aufbau der Sicherheitshinweise

1.3.1 Bedeutung der Signalworte

Die folgende Tabelle zeigt die Abstufung und Bedeutung der Signalworte für Sicherheitshinweise, Warnungen vor Sachschäden und weitere Hinweise.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
▲ **GEFAHR!**	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzungen
▲ **WARNUNG!**	Mögliche, gefährliche Situation	Tod oder schwere Körperverletzungen
▲ **VORSICHT!**	Mögliche, gefährliche Situation	Leichte Körperverletzungen
ACHTUNG!	Mögliche Sachschäden	Beschädigung des Antriebssystems oder seiner Umgebung
HINWEIS	Nützlicher Hinweis oder Tipp: Erleichtert die Handhabung des Antriebssystems.	

1.3.2 Aufbau der abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise

Die abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise gelten nicht nur für eine spezielle Handlung, sondern für mehrere Handlungen innerhalb eines Themas. Die verwendeten Piktogramme weisen entweder auf eine allgemeine oder spezifische Gefahr hin.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines abschnittsbezogenen Sicherheitshinweises:



▲ SIGNALWORT!

Art der Gefahr und ihre Quelle.

Mögliche Folge(n) der Missachtung.

- Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

1.3.3 Aufbau der eingebetteten Sicherheitshinweise

Die eingebetteten Sicherheitshinweise sind direkt in die Handlungsanleitung vor dem gefährlichen Handlungsschritt integriert.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines eingebetteten Sicherheitshinweises:

- ▲ **SIGNALWORT!** Art der Gefahr und ihre Quelle.

  Mögliche Folge(n) der Missachtung.

  – Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

1.4 Mängelhaftungsansprüche

Das Einhalten der Betriebsanleitung und des Zusatzes zur Betriebsanleitung sind die Voraussetzung für störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche. Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung und den Zusatz zur Betriebsanleitung, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Bei Handlungen, die über die in dem Zusatz zur Betriebsanleitung beschriebenen hinausgehen, oder bei nicht Einhalten der Vorgaben, geht die Verantwortung für die Nachverfolgbarkeit und die Haftung bezüglich sicherheitsbewerteter Komponenten von SEW-EURODRIVE an den Betreiber über.

1.5 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Dokumentation ist Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb und für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt SEW-EURODRIVE keine Haftung. Die Sachmängelhaftung ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

1.6 Urheberrechtsvermerk

1.7 Produktnamen und Marken

Die in dieser Dokumentation genannten Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Titelhalter.

2 Sicherheitshinweise

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise dienen dazu, Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die grundsätzlichen Sicherheitshinweise beachtet und eingehalten werden. Vergewissern Sie sich, dass Anlagen- und Betriebsverantwortliche, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, die gesamte Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich an SEW-EURODRIVE.

2.1 Vorbemerkungen

Die folgenden Sicherheitshinweise beziehen sich vorrangig auf den Einsatz folgender Komponenten: CMPZ-Motoren mit sicherheitsbewerteter Bremse BY..(FS). Bei der zusätzlichen Verwendung von Getrieben beachten Sie außerdem die Sicherheitshinweise in den dazugehörigen Betriebsanleitungen.

Berücksichtigen Sie die ergänzenden Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln dieser Dokumentation.

2.2 Allgemein



⚠ WARNUNG!

Lebensgefahr oder hohe Verletzungsgefahr während des Betriebs von Motoren oder Getriebemotoren durch spannungsführende, blanke (im Falle geöffneter Stecker / Klemmenkästen) gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile.

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen

Tod oder schwere Verletzungen

- Alle Arbeiten zu Transport, Einlagerung, Aufstellung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Bei Transport, Einlagerung, Aufstellung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung unbedingt folgende Dokumente beachten:
  - Warn- und Sicherheitsschilder am Motor/Getriebemotor
  - Alle zum Antrieb gehörenden Projektierungsunterlagen, Inbetriebnahmeanleitungen und Schaltbilder
  - Anlagenspezifische Bestimmungen und Erfordernisse
  - Nationale / regionale Vorschriften für Sicherheit und Unfallverhütung.
- Niemals beschädigte Produkte installieren.
- Das Gerät niemals ohne die erforderlichen Schutzabdeckungen oder das Gehäuse betreiben oder unter Spannung setzen.
- Das Gerät nur sachgemäß einsetzen.
- Auf korrekte Installation und Bedienung achten.



HINWEIS

Transportschäden müssen umgehend beim Transportunternehmen reklamiert werden.

Weitere Informationen sind dieser Dokumentation zu entnehmen.

2.3 Zielgruppe

Das Dokument wendet sich an alle Personen, die sich mit der Planung, Projektierung und Inbetriebnahme von sicherheitsbewerten Bremsen und sicherheitsbewerteten Bremssystemen befassen.

Alle Arbeiten mit Software dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Fachkraft ausgeführt werden. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die über folgende Qualifikationen verfügen:

- Geeignete Unterweisung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.
- SEW-EURODRIVE empfiehlt zusätzlich Produktschulungen zu den Produkten, die mit der jeweiligen Software betrieben werden.

Alle mechanischen Arbeiten an den Komponenten dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Fachkraft ausgeführt werden. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit Aufbau, mechanischer Installation, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung im Bereich Mechanik (beispielsweise als Mechaniker oder Mechatroniker) mit bestandener Abschlussprüfung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.

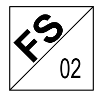
Alle elektrotechnischen Arbeiten an den angeschlossenen Geräten dürfen ausschließlich von einer ausgebildeten Elektrofachkraft ausgeführt werden. Elektrofachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit elektrischer Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung im Bereich Elektrotechnik (beispielsweise Elektroniker oder Mechatroniker) mit bestandener Abschlussprüfung.
- Kenntnis dieser Dokumentation und der mitgeltenden Dokumentationen.
- Kenntnis der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetze.
- Kenntnis der anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetze.

Die genannten Personen müssen die betrieblich ausdrücklich erteilte Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu programmieren, zu parametrieren, zu kennzeichnen und zu erden.

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung dürfen ausschließlich von Personen durchgeführt werden, die in geeigneter Weise unterwiesen wurden.

2.3.1 Funktionale Sicherheit (FS)



Alle Arbeiten am Bremsmotor oder Getriebe-Bremsmotor mit sicherheitsbewerteter Bremse – zu erkennen am FS-Logo auf dem Typenschild – dürfen nur von SEW-Servicepersonal durchgeführt werden.

Wenn Sie Arbeiten am Bremsmotor oder Getriebe-Bremsmotor mit sicherheitsbewerteter Bremse selbst durchführen, beachten Sie, dass die Verantwortung für die Nachverfolgbarkeit der Sicherheitskomponenten und die Haftung bezüglich funktionaler Sicherheit an den Betreiber übergeht.

Personen, die Arbeiten an Bremsmotoren oder Getriebe-Bremsmotoren mit sicherheitsbewerteter Bremse durchführen, müssen zusätzlich zu den oben aufgeführten Qualifikationen folgende Kenntnisse besitzen:

- Kenntnisse über die Thematik Funktionale Sicherheit.
- Kenntnisse über die gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetze, insbesondere über die Anforderungen der EN ISO 13849 und den anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetze.
- Kenntnisse über den Inhalt der Druckschrift "Zusatz zur Betriebsanleitung: Sicherheitsbewertete Bremsen – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMPZ71 – 100".
- Kenntnisse über den Inhalt der ausführlichen Betriebsanleitung.

Beachten Sie bei Arbeiten an sicherheitsbewerteten Gebern außerdem die Druckschrift Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Geber – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMP".

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die elektromechanischen Einscheibenbremsen BY..(FS) sind als sicherheitsbewertete Komponenten zur Realisierung von Sicherheitsfunktionen in gewerblichen Anlagen bestimmt. Sie sind nach EN ISO 13849 zertifiziert.

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme, d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs der BY..(FS) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den lokalen Gesetzen und Richtlinien entspricht. Im Geltungsbereich der EU / EG ist insbesondere die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu beachten.

Bremsmotoren und Getriebe-Bremsmotoren mit sicherheitsbewerteter Bremse dürfen nur an Frequenzumrichtern von SEW-EURODRIVE betrieben werden.

Das Nachrüsten der BY..(FS)-Bremse an einem bestehenden Antrieb oder der Austausch einer vorhandenen BY-Bremse gegen eine BY..(FS), ist nicht zulässig.

Der Einsatz in möglicherweise gas- oder staubexplosiven Bereichen ist nicht zugelassen.

Um versehentliches Lüften zu vermeiden, darf der Handhebel im Normalbetrieb nicht montiert sein. Der Umbau auf feststellbare Handlüftung ist nicht zulässig

Die Bremse darf keinen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen und Strahlungen ausgesetzt sein.

Zur Bestimmung der PL der Sicherheitsfunktionen einer Anlage, muss der Anlagenhersteller eine Gesamtbetrachtung durchführen. Die Angaben in diesem Dokument dienen zur weiteren Betrachtung gemäß DIN EN ISO 13849.

Luftgekühlte Ausführungen sind für Umgebungstemperaturen von -20 °C bis +40 °C sowie Aufstellungshöhen ≤ 1000 m über NN bemessen. Abweichende Angaben auf dem Typenschild sind zu beachten. Die Bedingungen am Einsatzort müssen allen Typenschildangaben entsprechen.

Die sicherheitsbewertete Bremse BY..(FS) darf ausschließlich als Haltebremse mit Not-Aus-Bremsungen verwendet werden. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist das Schalten der Bremse im Stillstand (< 50 1/min).

SEW-EURODRIVE empfiehlt, den Antrieb mit Stopp-Kategorie 1 gemäß EN 60204-1 anzuhalten, bevor die Bremse schließt.

2.5 Mitgeltende Unterlagen

Zusätzlich sind folgende Druckschriften und Dokumente zu beachten:

- Betriebsanleitung "Synchrone Servomotoren"
- Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren"
- ggf. Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Geber – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMP"

2.6 Transport

Untersuchen Sie die Lieferung sofort nach Erhalt auf etwaige Transportschäden. Teilen Sie diese sofort dem Transportunternehmen mit. Die Inbetriebnahme ist ggf. auszuschließen.

2.7 Längere Lagerung / Stillstand

Bei längerem Stillstand der Anlage oder längerem Einlagern eines Antriebs mit sicherheitsbewerteter Bremse kann sich das Bremsmoment reduzieren. Vor Inbetriebnahme ist der ordnungsgemäße Zustand und die Funktionsfähigkeit der Bremse zu überprüfen.

2.8 Aufstellung

Auf gleichmäßige Auflage, gute Fuß- bzw. Flanschbefestigung und genaue Ausrichtung bei direkter Kupplung achten. Aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz vermeiden. Bremse lüften (bei Motoren mit angebauter Bremse), Läufer von Hand drehen, auf ungewöhnliche Schleifgeräusche achten. Drehrichtung im ungekuppelten Zustand kontrollieren.

Riemenscheiben und Kupplungen nur mit geeigneten Vorrichtungen auf- bzw. abziehen (Erwärmen!) und mit einem Berührungsschutz abdecken. Unzulässige Riemenspannungen vermeiden.

2.9 Elektrischer Anschluss

Alle Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal an der stillstehenden Maschine im spannungslosen und gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand vorgenommen werden. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise (z. B. Stillstandsheizung oder Fremdlüfter).

Spannungsfreiheit ist zu prüfen!

Das Überschreiten der Toleranzen in EN 60034-1 (VDE 0530, Teil1) – Spannung + 5 %, Frequenz + 2 %, Kurvenform, Symmetrie – erhöht die Erwärmung und beeinflusst die elektromagnetische Verträglichkeit. Halten Sie außerdem EN 50110 (ggf. vorhandene nationale Besonderheiten beachten, z. B. DIN VDE 0105 für Deutschland) ein.

Schaltungs- und abweichende Angaben auf dem Typenschild sowie das Schaltbild im Klemmenkasten beachten.



HINWEIS

Der elektrische Anschluss gemäß EN 60204-1, Abs. 14 und 15 ist zu beachten.

2.10 Inbetriebnahme / Betrieb

Bei Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, z. B. erhöhte Temperaturen, Geräusche, Schwingungen, Ursache ermitteln. Eventuell Rücksprache mit dem Hersteller halten. Schutzeinrichtungen auch im Probebetrieb nicht außer Funktion setzen. Im Zweifelsfall Motor abschalten.

Bei starkem Schmutzanfall Luftwege regelmäßig reinigen.

2.10.1 Oberflächentemperatur während des Betriebs

Synchrone Servomotoren werden während des Betriebs sehr heiß.

Sie können sich verbrennen, wenn der Servomotor nicht abgekühlt ist. Der Servomotor kann bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Oberflächentemperatur von über 100 °C haben.

Berühren Sie den Servomotor nie während des Betriebs und in der Abkühlphase nach dem Abschalten.

3 Funktionale Sicherheit

3.1 Sicherheitsbewertete Bremse

Die Bremsen der Baugrößen BY 2 – BY 8 sind als sicherheitsbewertete Bremsen zum Einsatz in der funktionalen Sicherheitstechnik erhältlich.

In dieser Ausführung werden die Bremsen BY..(FS) genannt. Die ordnungsgemäße Funktion sowie die Übertragung des Bremsmoments auf die Motorwelle sind bei der BY..(FS) sichergestellt. Sicherheitskritische Elemente werden zum Schutz gegen Manipulation mit einem Sicherungslack versiegelt.

Die BY..(FS) darf ausschließlich als Haltebremse mit Not-Aus-Eigenschaften verwendet werden. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist das Schalten der Bremse im Stillstand (< 50 1/min). Not-Aus Bremsungen sind für die BY..(FS) zugelassen. Die zulässigen Bedingungen für den Not-Aus-Fall sind den Technischen Daten zu entnehmen und einzuhalten.

Zur Bewertung der BY..(FS) im Gesamtsystem stehen im Kapitel Technische Daten B_{10d}-Werte zur Verfügung. Diese sind bei der BY..(FS) gegenüber der Standardbremse BY.. deutlich höher.

3.2 Motorzuordnung

Die sicherheitsbewertete Bremse BY(FS) ist für folgende synchrone Servomotoren verfügbar. Eine Adaption auf andere Motoren ist nicht zulässig.

Motortyp	Bremsentyp BY..(FS)
CMPZ71	BY2
CMPZ80	BY4
CMPZ100	BY8

3.3 TÜV-Zertifizierung

Für die sicherheitsbewerteten BY..(FS)-Bremsen steht folgendes Zertifikat zur Verfügung:

- Zertifikat des TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Das TÜV-Zertifikat steht auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) zum Herunterladen zur Verfügung.

3.4 Bremsenansteuerung

Bei Einsatz der BY..(FS) in der funktionalen Sicherheitstechnik ist extern die sicherheitsgerichtete Abschaltung der Spannungsversorgung der Bremse über die Sicherheitsfunktion SBC (Safe Brake Control) – Sichere Bremsenansteuerung zu realisieren.

Der Performance Level (PL) der externen Schalteinrichtung muss dem erforderlichen Performance Level (PLr) der Anwendung entsprechen.

3.5 Rückverfolgbarkeit

Alle sicherheitsbewerteten Bremsen besitzen mit der Motorfabrikationsnummer eine eindeutige Motorzuordnung (Seite 20).

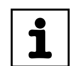




3.6 *Sicherheitsfunktionen*

Durch die Ergänzung einer sicherheitsbewerteten Bremse in einem Bremssystem können folgende Sicherheitsfunktionen realisiert werden.

- SBA (sicheres Abbremsen des Antriebs)
- SBH (sicheres Halten des Antriebs)

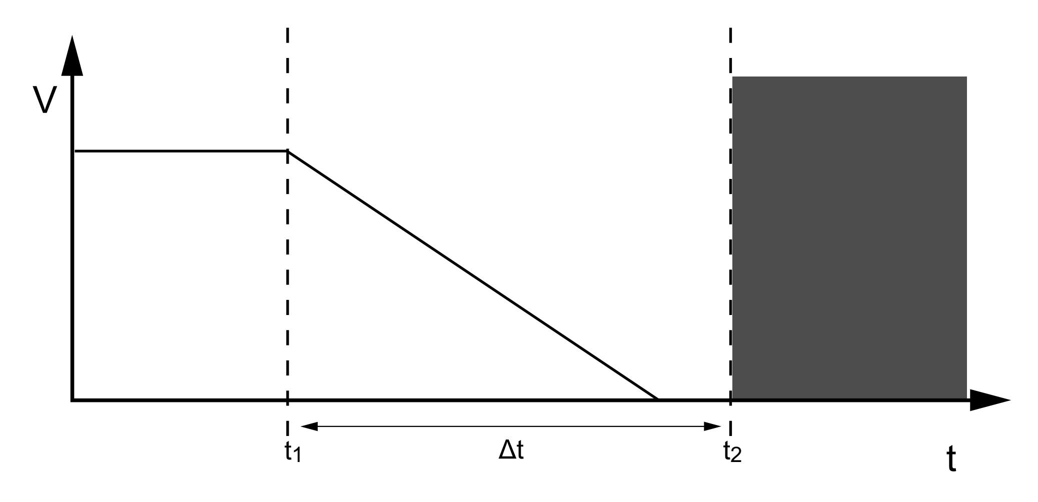


HINWEIS

- SBA und SBH erfordern zusätzlich die Sicherheitsfunktion SBC zum sicherheitsgerichteten Abschalten der Spannungsversorgung der Bremse, siehe Kapitel "Bremsenansteuerung".
- SBA und SBH sind in Anlehnung an die Norm DIN EN 61800-5-2 durch SEW-EURODRIVE definiert.

3.6.1 SBC (Safe Brake Control) – Sichere Bremsenansteuerung

Die SBC-Funktion liefert ein sicheres Ausgangssignal zur Ansteuerung einer externen Bremse. Das bedeutet, dass keine Energie zur Verfügung gestellt wird, um die Bremse elektrisch zu lüften.



8513872395

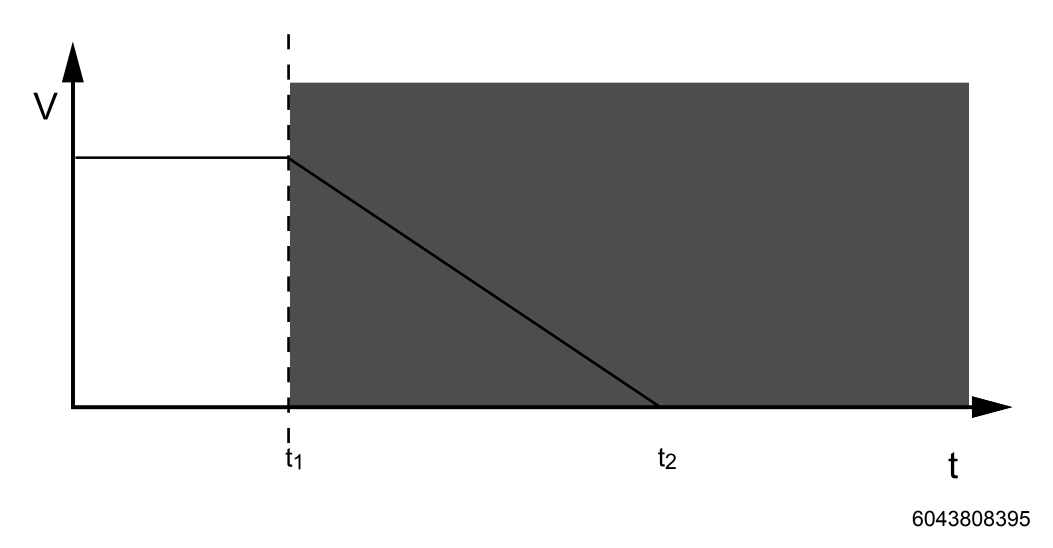
Sicherheitsfunktion unterbricht die Energiezufuhr zur Bremse

v = Geschwindigkeit
t = Zeit
t_1 = Zeitpunkt, an dem der Antrieb stillgesetzt wird
t_2 = Zeitpunkt, an dem SBC aktiviert wird
Δt = Sicherheitsgerichtete Zeitspanne



3.6.2 SBA (Safe Brake Actuation) – Sicheres Abbremsen

Die SBA-Funktion führt nach Aktivierung durch Abbremsen mit der elektromechanischen Bremse den Stillstand einer Motorwelle sicher herbei. Das Abbremsen stellt eine Not-Aus-Bremsung dar.



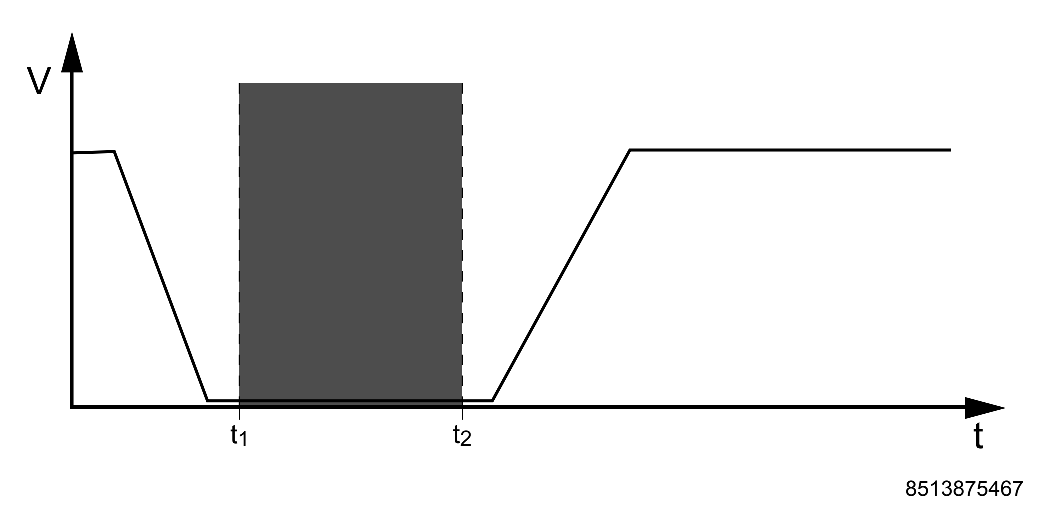
6043808395

Sicherheitsfunktion aktiv

v = Geschwindigkeit
t = Zeit
t_1 = Zeitpunkt, an dem SBA aktiviert wird
t_2 = Zeitpunkt, an dem SBA die Motorwelle stillgesetzt hat.

3.6.3 SBH (Safe Brake Hold) – Sicheres Halten

Die SBH-Funktion hält, nach Aktivierung mit der elektromechanischen Bremse, die aktuelle Position einer Motorwelle sicher ein. Zum Zeitpunkt der Aktivierung steht die Motorwelle bereits still.



8513875467

Sicherheitsfunktion aktiv

v = Geschwindigkeit
t = Zeit
t_1 = Zeitpunkt, an dem SBH aktiviert wird
t_2 = Zeitpunkt, an dem SBH deaktiviert wird

3.7 *Erreichbare Performance Level*

Die BY..(FS)-Bremse entspricht als bewährtes Bauteil der Kategorie 1 gemäß EN ISO 13849.

Das erreichbare Performance Level wird bestimmt durch die Wahl einer entsprechenden Kategorie, einer sicherheitsgerichteten Bremsenansteuerung sowie durch Ergänzung einer Diagnosefunktion. Das dadurch entstehende Bremssystem ist vom Anwender ganzheitlich zu bewerten und muss dem geforderten Performance Level entsprechen. Beispiele zum Erreichen verschiedener Performance Level sind im Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren" von SEW-EURODRIVE enthalten.

Zur selbstständigen Ermittlung des erreichten Sicherheitslevels finden Sie die Sicherheitskennwerte der Bremse im Kapitel Technische Daten (Seite 27).

Die Sicherheitskennwerte finden Sie auch auf der Homepage von SEW-EURODRIVE in den zugehörigen Produktdokumentationen sowie in der Bibliothek für die Software Sistema des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA, ehemals BGIA).

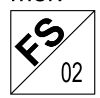
3.8 Kennzeichnung

3.8.1 FS-Symbol auf dem Typenschild

Motoren von SEW-EURODRIVE können optional mit Komponenten für Funktionale Sicherheit ausgerüstet werden.

Umrichter, Geber oder Bremsen, ggf. weiteres Zubehör können einzeln und in Kombination sicherheitsgerichtet im Motor integriert sein.

Diese Integration von funktionaler Sicherheitstechnik markiert SEW-EURODRIVE auf dem Typenschild des Motors mit folgendem FS-Symbol und einer zweistelligen Nummer:



Die Nummer gibt an, welche Komponenten im Motor sicherheitsgerichtet ausgeführt wurden, wie im Auszug aus der produktübergreifend gültigen Code-Tabelle aufgeführt:

FS-Code	Umrichter	Überwachung Motor (z. B. Motorschutz)	Geber	Bremse	Überwachung Bremse (z. B. Funktion)	Handlüftung Bremse
01	x					
02				x		
03		x				
04			x			
05	x			x		
06	x	x				
07	x		x			
08				x		x
09				x	x	
10		x		x		
11			x	x		

Wenn auf dem Typenschild im FS-Symbol z. B. der Code "FS 11" eingetragen ist, so ist am Motor die Kombination aus sicherheitsbewerteter Bremse und sicherheitsbewertetem Geber verbaut.

Trägt der Motor das FS-Symbol auf dem Typenschild, müssen jeweils die Angaben in folgenden Druckschriften berücksichtigt und eingehalten werden:

- Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Geber – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMP"
- Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Bremsen – Funktionale Sicherheit für synchrone Servomotoren CMPZ71 – 100"
- Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren"

3.8.2 FS-Logo als Aufkleber auf der Bremse

Zusätzlich zum FS-Symbol auf dem Typenschild, ist ein gelbes FS-Logo ohne weitere Kennziffer der Bremse angebracht. Das FS-Logo signalisiert den Einsatz der Bremse als sicherheitsbewertete Komponente.



3.9 Bremsendiagnose

Je nach gewünschtem Performance Level wird gemäß EN ISO 13849 eine Diagnose für die Bremse gefordert. Die Bremsendiagnose ist keine Sicherheitsfunktion. Sie gibt dem Anwender zusätzliche Informationen über die Funktionsfähigkeit der Bremse. Dadurch können potenzielle Fehler rechtzeitig erkannt und eine Wartung / Reparatur veranlasst werden.

Die Bremsendiagnose muss folgende Fehlermöglichkeiten der BY-Bremse mit einem DC-Wert von ≥ 60 % entdecken:

- Bremse schließt nicht
- Bremsmoment ist reduziert

Die Bremsendiagnose ist extern zu realisieren. Ein zyklischer Aufruf über eine externe Steuerung z. B. UCS..B ist sicherzustellen.

Weitere Informationen zur Bremsendiagnose entnehmen Sie dem Handbuch "Bremsendiagnose"[1].

3.10 Validierung

Zur Bestimmung des Gesamt-PL einer Maschine ist vom Anlagenhersteller eine Gesamtbetrachtung durchzuführen.

Hierbei wird für jede implementierte Sicherheitsfunktion vom Anwender der erreichte PL ermittelt.

1) in Vorbereitung

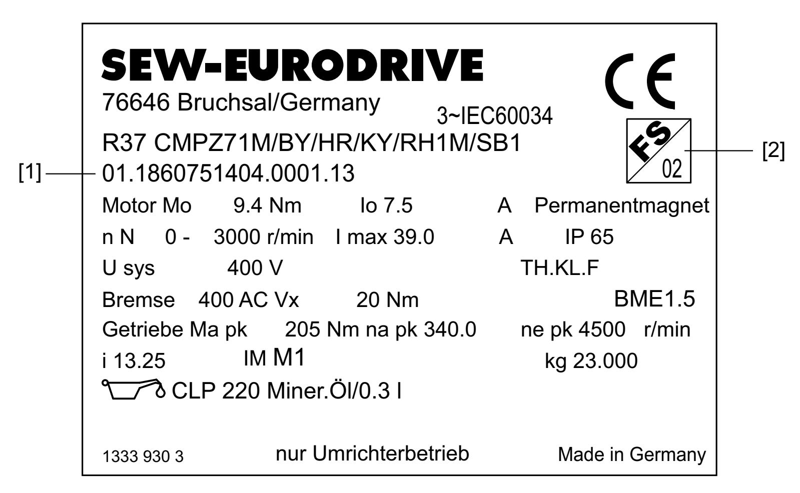
4 Geräteaufbau

4.1 Typenschilder

Das FS-Symbol auf dem Typenschild ist vorhanden, wenn der Antrieb zur Verwendung bei funktionaler Sicherheit gefertigt ist und (eine) sicherheitstechnisch bewertete Komponente(n) enthält. Die jeweils verbaute Kombination sicherheitsbewerteter Komponenten kann der vorhergehenden Code-Tabelle entnommen werden.

4.1.1 Getriebemotor

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein Typenschild eines Getriebemotors:



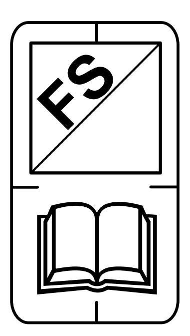
8310658571

[1] Motorfabrikationsnummer
[2] FS-Symbol für Funktionale Sicherheit

4.1.2 Bremse

Das Motortypenschild ist für die Identifizierung der BY..(FS)-Bremse ausreichend. Der Antrieb muss dafür nicht demontiert werden. Ein separates Typenschild auf der Bremse ist nicht vorhanden.

Für Wartungs- und Servicearbeiten an der Bremse ist zusätzlich ein gelbes FS-Logo als Aufkleber angebracht. Dieser kennzeichnet nochmals deutlich die sicherheitsbewertete Komponente und verweist auf die mitgeltenden Dokumente. Der Aufkleber befindet sich neben der Bremse innerhalb des Deckels und ist von außen nicht zu sehen.



8644680843



5 Mechanische Installation des Motors

Bei der mechanischen Installation des Motors sind keine Besonderheiten bezüglich sicherheitsbewerteter Komponenten zu beachten.

6 Elektrische Installation



HINWEIS

- Beachten Sie bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise in Kapitel 2!
- Verwenden Sie zum Schalten von Motor und Bremse Schaltkontakte der Gebrauchskategorie AC-3 gemäß EN 60947-4-1.
- Verwenden Sie zum Schalten der Bremse DC 24 V Schaltkontakte der Gebrauchskategorie DC-3 gemäß EN 60947-4-1.
- Beachten Sie die Betriebsanleitung des Umrichters sowie die entsprechenden Verdrahtungshinweise des Umrichterherstellers.



⚠ WARNUNG!

Außer Kraft setzen der funktionalen Sicherheitseinrichtungen.

Tod oder schwere Verletzungen.

- Alle Arbeiten an Komponenten der funktionalen Sicherheit dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Alle Arbeiten an Komponenten der funktionalen Sicherheit müssen streng nach den Vorgaben der Betriebsanleitung und dem entsprechenden Zusatz zur Betriebsanleitung vorgenommen werden. Ansonsten erlischt der Gewährleistungsanspruch.

Beachten Sie die Hinweise und Erklärungen zum korrekten Leiteranschluss und zum korrekten Anschluss der Bremse in der zugehörigen Betriebsanleitung.

6.1 Thermischer Motorschutz



ACHTUNG!

Elektromagnetische Störung der Antriebe.

Mögliche Sachschäden.

- Verlegen Sie den Anschluss des KTY getrennt von anderen Leistungskabeln mit einem Abstand von mindestens 200 mm. Die gemeinsame Verlegung ist nur zulässig, wenn entweder die KTY-Leitung oder das Leistungskabel geschirmt ist.

7 Inbetriebnahme

7.1 Voraussetzungen

HINWEIS



- Beachten Sie bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise in Kapitel 2.
- Falls Probleme auftreten, beachten Sie das Kapitel "Betriebsstörungen" in der zugehörigen Betriebsanleitung und im Zusatz zur Betriebsanleitung!

⚠ WARNUNG!

Außer Kraft setzen der funktionalen Sicherheitseinrichtungen.

Tod oder schwere Verletzungen.

- Alle Arbeiten an Komponenten der funktionalen Sicherheit dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Alle Arbeiten an Komponenten der funktionalen Sicherheit müssen streng nach den Vorgaben der Betriebsanleitung und dem zugehörigen Zusatz zur Betriebsanleitung vorgenommen werden. Ansonsten erlischt der Gewährleistungsanspruch.
- Ein Motor mit sicherheitsbewerteter Bremse darf nicht an einem Fremdumrichter betrieben werden.

7.2 Umgebungsbedingungen

Montieren Sie den Antrieb nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Es dürfen sich keine Öle, Säuren, Gase, Dämpfe etc. in der Umgebung befinden.
- Die Motoren dürfen keiner schädigenden Strahlung (z. B. ionisierende Strahlung) ausgesetzt werden. Halten Sie gegebenenfalls Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.
- Die synchronen Servomotoren CMP. sind mit Dichtungen versehen, die für den bestimmungsgemäßen Gebrauch geeignet sind.

  Wenn der Motor in Umgebungen mit höheren Umweltbelastung, z. B. erhöhten Ozonwerten, eingesetzt wird, können die synchronen Servomotoren CMP. wahlweise mit höherwertigen Dichtungen ausgestattet werden. Wenn Zweifel an der Beständigkeit der Umweltbelastung vorliegen, kontaktieren Sie SEW-EURODRIVE.

8 Inspektion / Wartung



WARNUNG!

Quetschgefahr durch abstürzendes Hubwerk oder unkontrolliertes Geräteverhalten.

Tod oder schwere Verletzungen.

- Hubwerksantriebe sichern oder absenken (Absturzgefahr)
- Arbeitsmaschine sichern und / oder abschranken
- Vor Beginn der Arbeiten Motor, Bremse und falls vorhanden Fremdlüfter spannungslos schalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!
- Ausschließlich Original-Ersatzteile entsprechend der jeweils gültigen Einzelteilliste verwenden!



WARNUNG!

Außer Kraft setzen der funktionalen Sicherheitseinrichtungen.

Tod oder schwere Verletzungen.

- Alle Arbeiten an Antrieben mit funktionaler Sicherheit müssen von SEW-EURODRIVE vorgenommen werden.



VORSICHT!

Die Oberflächen des Antriebs können während des Betriebs hohe Temperaturen erreichen.

Verbrennungsgefahr.

- Vor Beginn der Arbeiten Antrieb abkühlen lassen.

8.1 Funktionale Sicherheit (FS)

SEW-EURODRIVE übernimmt für den ausgelieferten Bremsmotor oder Getriebe-Bremsmotor mit sicherheitsbewerteter Bremse die Verantwortung dafür, dass die Vorgaben der Funktionalen Sicherheit eingehalten sind. Sicherheitsrelevante Verbindungselemente sind daher versiegelt.

Lassen Sie Arbeiten am Bremsmotor oder Getriebe-Bremsmotor, bei denen versiegelte Verbindungen geöffnet werden müssen, nur durch Service-Mitarbeiter von SEW-EURODRIVE durchführen.

Zur Rückverfolgung besitzen alle sicherheitsbewerteten Bremsen eine eindeutige Motorzuordnung. Damit diese Zuordnung bei einem Austausch der BY..(FS) weiterhin sichergestellt ist, muss die Motorfabrikationsnummer vorliegen (siehe Typenschild).



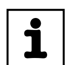
HINWEIS

Wenn Sie Arbeiten am sicherheitsbewerteten Bremsmotor oder Getriebe-Bremsmotor selbst durchführen und / oder versiegelte Schrauben öffnen, beachten Sie, dass die Verantwortung für die Nachverfolgbarkeit der Sicherheitskomponenten und die Haftung bezüglich Funktionaler Sicherheit an den Ausführenden übergeht.



8.2 Inspektions- und Wartungsintervalle

Verschleißzeiten werden durch viele Faktoren beeinflusst und können kurz sein. Je nach Belastungsverhältnissen ist eine Wartung / Inspektion ca. alle 0,5 bis 2 Jahre durchzuführen.



HINWEIS

Die erforderlichen Inspektions- und Wartungsintervalle müssen individuell gemäß den Projektierungsunterlagen vom Anlagenersteller berechnet werden.

Zu den Inspektions- und Wartungsarbeiten gehören:

- Reinigung
- Anschlusskabel - Kontaktierung und auf Schäden prüfen
- Arbeitsluftspalt prüfen

Die zuvor genannten Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind in der Betriebsanleitung "Synchrone Servomotoren" ausführlich beschrieben.

Darüber hinausgehende Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind bei der sicherheitsbewerteten Bremse BY..(FS) ausdrücklich untersagt. Dies betrifft insbesondere

- Wechsel der Belagträger
- Ändern des Bremsmoments
- Wechsel des Magnetkörpers

Beauftragen Sie für diese Arbeiten den Service von SEW-EURODRIVE.

9 Technische Daten

9.1 Kategorien

Definition:

Die Kategorien klassifizieren sicherheitsbezogene Komponenten in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Fehler und ihr Verhalten im Fehlerfall, basierend auf der Zuverlässigkeit und / oder der strukturellen Anordnung der Teile. Eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Fehlern bedeutet eine höhere mögliche Risikoreduzierung.

Bremsentyp	Kategorie (nach EN ISO 13849)
Sicherheitsbewertete Bremse BY.. (FS)	Kategorie 1

9.2 Sicherheitskenngrößen

9.2.1 Ohne externe Diagnose

	Kenngrößen nach EN ISO 13849
Klassifizierung / Normengrundlage	Max. PL c
Systemstruktur	1-kanalig
Auslegung der Betriebsart	"High demand"
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFHd-Wert)	Berechnung durch Anwender über B_{10d}-Wert
Gebrauchsdauer (in Abhängigkeit der Schalthäufigkeit)	Max. 20 Jahre, danach muss die Komponente durch eine neue Komponente ersetzt werden.
Sicherer Zustand	Versorgungsspannung zur BY..(FS)-Bremse abgeschaltet. Die Bremse fällt ein.
Sicherheitsfunktion[1)]	• Sicheres Halten (SBH), bis PL c • Sicheres Abbremsen (SBA), bis PL c (Not-Aus-Bremsung)

1) Berücksichtigen Sie die Systemarchitekturen, siehe Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren".

9.2.2 Mit externer Diagnose

	Kenngrößen nach **EN ISO 13849**
Klassifizierung / Normengrundlage	Max. PL d
Systemstruktur	1-kanalig
Auslegung der Betriebsart	"High demand"
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFHd-Wert)	Berechnung durch Anwender über B_{10d}-Wert
Gebrauchsdauer (in Abhängigkeit der Schalthäufigkeit)	Max. 20 Jahre, danach muss die Komponente durch eine neue Komponente ersetzt werden.
Sicherer Zustand	Versorgungsspannung zur BY..(FS)-Bremse abgeschaltet. Die Bremse fällt ein.
Sicherheitsfunktion[1)]	• Sicheres Halten (SBH), bis PL c • Sicheres Abbremsen (SBA), bis PL d (Not-Aus-Bremsung)

1) Berücksichtigen Sie die Systemarchitekturen, siehe Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren".



HINWEIS

Die externe Bremsendiagnose muss einen DC-Wert von ≥ 60 % aufweisen.

9.3 Sicherheitskennwerte

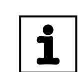
9.3.1 B_{10d}-Kennwerte für BY..(FS)-Bremsen

Die B_{10d}-Werte für die sicherheitsbewerteten Bremsen BY..(FS) sind gegenüber der Standardbremse BY.. deutlich erhöht.

Sicherheitskennwerte Bremsen BY..(FS)	
Baugröße	**B_{10d} Schaltspiele**
BY2	15.000.000
BY4	12.000.000
BY8	9.000.000

9.4 Maximal zulässige Bremsarbeit bei Not-Aus

Bei der sicherheitsbewerteten Bremse BY..(FS) muss für die Not-Aus-Bremsung die maximal zulässige Bremsarbeit pro Schaltvorgang beachtet werden. Diese darf nicht überschritten werden. Der zugelassene Grenzwert ist in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Die Unterscheidung zwischen Hubwerken und Fahrwerken muss beachtet werden.



HINWEIS

Beachten Sie die Projektierungshinweise für die sicherheitsbewertete Bremse im Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren".

9.4.1 Not-Aus Bremsarbeit in Fahrwerken

Bei horizontalen Bewegungen, z. B. Fahrwerksapplikationen sind – unter Beachtung nachstehender Bedingungen – im Vergleich zu Hubwerksapplikationen höhere Bremsarbeiten bei Not-Aus-Bremsungen zugelassen. Die dann geltenden nachfolgenden Grenzen der zulässigen maximalen Schaltarbeit W_{max} dürfen bei Not-Aus-Bremsungen nicht überschritten werden.

Bei einer Not-Aus-Bremsung mit einer Schaltarbeit höher als die für Hubwerke geltenden Grenzwerte erhöht sich der spezifische Verschleiß des Bremsbelags deutlich. Er kann den Faktor 100 erreichen. Dieser zusätzliche Verschleiß ist bei der Bestimmung des Wartungsintervalls zu berücksichtigen.

Während des Bremsvorgangs kann sich das real wirkende dynamische Bremsmoment aufgrund der Erhitzung des Belags reduzieren. In extremen Fällen kann das wirkende Bremsmoment bis auf 60 % des Nennbremsmoments absinken. Beachten Sie dies bei der Bestimmung des Bremswegs.

Die zulässige erhöhte Bremsarbeit bei Fahrwerken wird entscheidend durch die Drehzahl bestimmt, bei der der Bremsvorgang einsetzt. Je niedriger die Drehzahl, desto höher ist die erlaubte Bremsarbeit.

Einsatzdrehzahl [1/min]	Bremsentyp BY..(FS)	$M_{B\,max}$ [Nm]	W_{max} [kJ]
2000	BY2	7	40
		10	36
		14	30
		20	24
	BY4	14	48
		20	39
		28	34
		40	21
	BY8	28	96
		40	88
		55	64
		80	36

Einsatzdrehzahl [1/min]	Bremsentyp BY..(FS)	$M_{B\ max}$ [Nm]	W_{max} [kJ]
3000	**BY2**	7	40
		10	36
		14	28
		20	22
	BY4	14	40
		20	30
		28	20
		40	9
	BY8	28	72
		40	64
		55	36
		80	14
4500	**BY2**	7	32
		10	28
		14	20
		20	12
	BY4	14	30
		20	18
		28	10
		40	6
	BY8	28	44
		40	36
		55	22
		80	8

Legende:
$M_{B\ max}$ = maximales Bremsmoment
W_{max} = zulässige Bremsarbeit pro Schaltvorgang



9.4.2 Not-Aus Bremsarbeit in Hubwerken

Bei Hubwerksanwendungen dürfen die nachfolgenden Grenzen der zulässigen maximalen Schaltarbeit W_{max} bei Not-Aus-Bremsungen nicht überschritten werden.

Einsatzdrehzahl [1/min]	Bremsentyp BY..(FS)	$M_{B\,max}$ [Nm]	W_{max} [kJ]
2000	**BY2**	7	20
		10	18
		14	15
		20	12
	BY4	14	24
		20	19.5
		28	17
		40	10.5
	BY8	28	48
		40	44
		55	32
		80	18
3000	**BY2**	7	20
		10	18
		14	14
		20	11
	BY4	14	20
		20	15
		28	10
		40	4,5
	BY8	28	36
		40	32
		55	18
		80	7
4500	**BY2**	7	16
		10	14
		14	10
		20	6
	BY4	14	15
		20	9
		28	5
		40	3
	BY8	28	22
		40	18
		55	11
		80	4

Legende:
$M_{B\,max}$ = maximales Bremsmoment
W_{max} = zulässige Bremsarbeit pro Schaltvorgang

10 Betriebsstörungen



HINWEIS

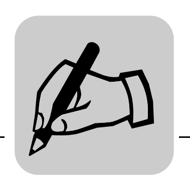
Im Störungsfall der sicherheitsbewerteten Bremse kontaktieren Sie den Service von SEW-EURODRIVE.

Wenn Sie den Service von SEW-EURODRIVE kontaktieren, halten Sie die Motorfabrikationsnummer und die FS-Kennzeichnung der Bremse bereit, siehe Kapitel Typenschilder (Seite 20).

Bei Störung aller anderen Komponenten gehen Sie wie in der zugehörigen Betriebsanleitung beschrieben vor.



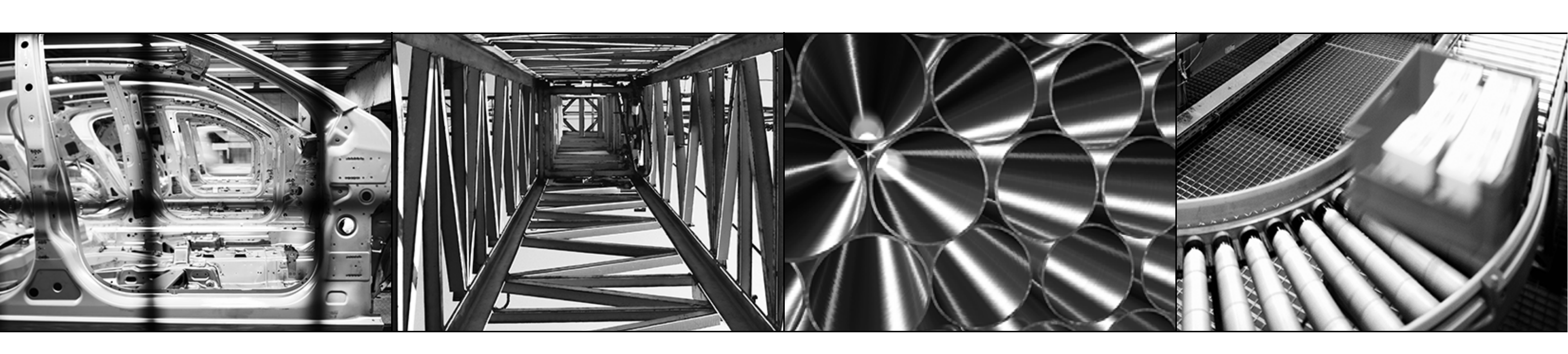









SEW
EURODRIVE





SEW EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023
76642 BRUCHSAL
GERMANY
Phone +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

→ **www.sew-eurodrive.com**